

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-199962

(43)Date of publication of application : 31.07.1997

(51)Int.Cl.

H03G 3/30  
H04B 1/16

(21)Application number : 08-009525

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 23.01.1996

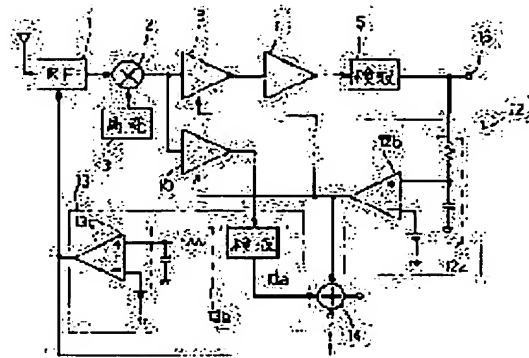
(72)Inventor : SAEKI TAKAO  
MATSUMOTO KATSUO

## (54) ELECTRIC FIELD STRENGTH DETECTION CIRCUIT FOR RADIO RECEIVER

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To generate a signal representing an electric field strength with excellent linearity.

**SOLUTION:** A signal obtained by smoothing an output signal of an AM detection circuit 5 by a smoothing circuit 12a is fed to a comparator circuit 12b and an IFAGC signal is generated from a 1st AGC signal generating circuit 12. The gain of a 1st IF amplifier circuit 9 is reduced in response to the IFAGC signal. Furthermore, the gain of a 2nd AGC amplifier circuit 10 is increased in response to the IFAGC signal. Then an output signal of the 2nd IF amplifier circuit 10 is AM-detected by an AM detection circuit 13a and the signal smoothed by a smoothing circuit 13b is compared with a 2nd reference level by a comparator circuit 13c, then an RFAGC signal is generated from a 2nd AGC signal generating circuit 13 and the gain of the RF amplifier circuit 1 is decreased. Output signals from the 1st and 2nd AGC signal generating circuits 12, 13 and an output signal of the AMF detection circuit 13a are added by an adder circuit 15 to obtain a signal representing a reception electric field strength.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 14.04.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3286518

[Date of registration] 08.03.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-199962

(43) 公開日 平成9年(1997)7月31日

(51) Int.Cl. <sup>4</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 3 G 3/30			H 0 3 G 3/30	B
H 0 4 B 1/16			H 0 4 B 1/16	Z

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平8-9525

(22) 出願日 平成8年(1996)1月23日

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者 佐伯 孝夫

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

(72) 発明者 松本 勝男

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

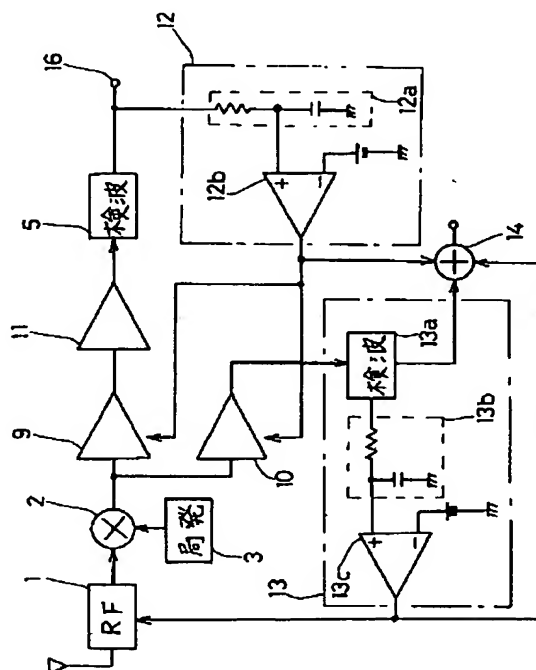
(74) 代理人 弁理士 岡田 敬

(54) 【発明の名称】 ラジオ受信機の電界強度検出回路

(57) 【要約】

【課題】 直線性の良い電界強度を示す信号を発生させる。

【解決手段】 AM検波回路5の出力信号を平滑回路12aで平滑して得られた信号は比較回路12bに印加され、IFAGC信号が第1AGC信号発生回路12から発生する。IFAGC信号に応じて第1IF増幅回路9のゲインは低下する。また、IFAGC信号に応じて第2AGC増幅回路10のゲインは増加する。そして、第2IF増幅回路10の出力信号はAM検波回路13aでAM検波され、さらにそれを平滑回路13bで平滑された信号を比較回路13cで第2基準レベルと比較することにより、第2AGC信号発生回路13からRFAGC信号が発生し、RF増幅回路1のゲインが減少する。第1及び第2AGC信号発生回路12及び13の出力信号と、AM検波回路13aの出力信号とを加算回路15で加算し、受信電界強度を示す信号を得る。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】受信RF信号を増幅するRF増幅回路と、前記RF増幅回路の出力信号をIF信号に変換する周波数変換回路と、前記IF信号を増幅するIF増幅回路と、を備えるラジオ受信機の電界強度検出回路であって、前記IF増幅回路の出力信号を検波する第1検波回路と、該第1検波回路の出力信号に応じて、前記IF増幅回路のゲインを制御するための第1AGC信号を発生する第1AGC信号発生回路と、前記周波数変換回路の出力信号を増幅する増幅回路と、該増幅回路の出力信号を検波する第2検波回路と、該第2検波回路の出力信号に応じて前記RF増幅回路のゲインを制御するための第2AGC信号を発生する第2AGC信号発生回路と、前記第1及び第2AGC信号と、前記増幅回路の出力信号とを加算し、電界強度検出信号を得る加算回路とから成り、前記第1AGC信号に応じて、前記IF増幅回路と増幅回路とのゲインを互いに逆方向に制御することを特徴とするラジオ受信機の電界強度検出回路。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、直線性の良い電界強度検出信号を得るよう改善したラジオ受信機の電界強度検出回路に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来は、図2の如き、AGC信号を利用して受信電界強度を検出する回路が知られていた。図2において、受信RF信号は、RF増幅回路(1)で増幅された後、混合回路(2)において局部発振回路(3)から発生する局部発振信号と混合され、IF信号に変換される。前記IF信号は、IF増幅回路(4)で増幅され、AM検波回路(5)でAM検波される。そして、AM検波回路(5)の出力信号は、後段のオーディオ増幅回路で増幅される。

【0003】また、AM検波回路(5)の出力信号はIFAGC回路(6)に印加され、IFAGC回路(6)から発生するIFAGC信号によりIF増幅回路(4)のゲインが制御される。IF信号のレベルが所定レベル以上になるとIFAGC信号によりIF増幅回路(4)のゲインが低下し、IF信号レベルが略一定となるように制御される。受信電界強度が強くなりIF信号レベルがさらに高くなると、IF増幅回路(4)のゲインが最小になり、IF増幅回路(4)の出力信号レベルが高くなり、IFAGCループが効かなくなる。そして、IFAGCループが効かなくなる受信電界強度になる直前に、RFAGC回路(7)からRF増幅回路(1)の出力信号に応じたRFAGC信号が発生する。即ち、受信RF信号レベルが所定レベル以上になると、RFAGC

信号が発生する。RF信号レベルが高くなると、RFAGC信号の増大し、RF増幅回路(1)のゲインが低下する。その為、RF増幅回路(1)の出力信号レベルを略一定に保つことができる。よって、大入力の受信信号に対して、AM検波回路(5)に印加されるIF信号のレベルがAM検波回路(5)の飽和レベル以下に制限されるので、検波出力の歪率を良好にできる。

【0004】また、前記IFAGC信号及びRFAGC信号は加算回路(8)において加算される。加算回路(8)の出力信号は電界強度を示す信号として発生する。RFAGC信号及びIFAGC信号はそれぞれRF増幅回路(1)及びAM検波回路(5)の出力信号を平滑して得られるものであり、RF及びIFAGC信号のレベルは図3(イ)の如く変化する。よって、加算回路(8)の出力信号は図3(イ)の点線の如くなり、電界強度を示す信号を得ることができる。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、ラジオ受信機は、局部発振信号を変化させることにより受信周波数を掃引し、検出レベル以上の受信電界強度を有する放送局が受信されたら、掃引を停止し前記放送局を受信するサーチ機能を有する。放送局の電界強度が検出レベル以上か否かの判別は、加算回路(8)の出力信号レベルが所定レベル以上か否かにより判別する。しかしながら、図3(イ)の加算回路(8)の出力信号のうち前記出力信号レベルが電界強度の増大に対して微小に増大する(a)の部分がある。電界強度検出レベルを前記(a)の部分に設けた場合、検出レベルがバラツキ等により変化すると、放送局の電界強度検出レベルが大きく変化し、正確な電界強度で放送局を検出することができないという問題があった。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は上述の点に鑑み成されたものであり、受信RF信号を増幅するRF増幅回路と、前記RF増幅回路の出力信号をIF信号に変換する周波数変換回路と、前記IF信号を増幅するIF増幅回路と、を備えるラジオ受信機の電界強度検出回路であって、前記IF増幅回路の出力信号を検波する第1検波回路と、該第1検波回路の出力信号に応じて、前記IF増幅回路のゲインを制御するための第1AGC信号を発生する第1AGC信号発生回路と、前記周波数変換回路の出力信号を増幅する増幅回路と、該増幅回路の出力信号を検波する第2検波回路と、該第2検波回路の出力信号に応じて前記RF増幅回路のゲインを制御するための第2AGC信号を発生する第2AGC信号発生回路と、前記第1及び第2AGC信号と、前記増幅回路の出力信号とを加算し、電界強度検出信号を得る加算回路とから成り、前記第1AGC信号に応じて、前記IF増幅回路と増幅回路とのゲインを互いに逆方向に制御することを特徴とする。

## 【0007】

【発明の実施の形態】図1は本発明の実施の形態を示す図であり、(9)及び(10)は増幅率が互いに逆方向に変化し、IF信号を増幅する第1及び第2IF増幅回路、(11)は第1IF増幅回路(9)の出力信号を増幅する第3IF増幅回路、(12)はAM検波回路

(5)の出力信号を平滑する平滑回路(12a)と、平滑回路(12a)の出力信号に応じてIFAGC信号を発生する比較回路(12b)とから成る第1AGC信号発生回路、(13)は第2IF増幅回路(10)の出力信号をAM検波するAM検波回路(13a)と、AM検波回路(13a)の出力信号を平滑する平滑回路(13b)と、平滑回路(13b)の出力信号に応じてRFAAGC信号を発生する比較回路(13c)とから成る第2AGC信号発生回路、(14)は第1及び第2AGC信号発生回路(12)及び(13)の出力信号と、AM検波回路(13a)の出力信号とを加算する加算回路である。

【0008】図1において、受信RF信号は、RF増幅回路(1)で増幅された後、混合回路(2)において局部発振回路(3)からの局部発振信号と混合され、IF信号が混合回路(2)から発生する。前記IF信号は第1及び第3IF増幅回路(9)及び(11)で増幅された後、検波回路(5)でAM検波される。検波回路

(5)の出力信号は、出力端子(16)から後段の回路に伝送されると共に、平滑回路(12a)で平滑され、受信信号の電界強度が検出される。平滑回路(12a)の出力信号は比較回路(12b)に印加され、前記出力信号のレベルが第1基準レベル以下であると、第1AGC信号発生回路(12)からIFAGC信号は発生しない。その場合には、第1IF増幅回路(9)のゲインは最大のゲインとなっており、また、第2IF増幅回路(10)のゲインは0となっているので、第2IF増幅回路(10)から出力信号は発生しない。その為、RF—AGC動作は全く行われていない。

【0009】ここで、受信電界強度が大きくなり、平滑回路(12a)の出力信号レベルが第1基準レベル以上になると、IFAGC信号が第1AGC信号発生回路

(12)から第1及び第2IF増幅回路(9)及び(10)に印加される。そして、前記IFAGC信号に応じて、第1IF増幅回路(9)のゲインは低下し、第2IF増幅回路(10)のゲインは増加する。その為、第1IF増幅回路(9)の出力のレベルは所定レベル以上に高くない。一方、第2IF増幅回路(10)のゲインが増加したことにより、第2IF増幅回路(10)から出力信号が発生し、第2IF増幅回路(10)の出力信号はAM検波回路(13a)においてAM検波される。そして、AM検波回路(13a)の出力信号は平滑回路(13b)で平滑される。平滑回路(13b)の出力信号は比較回路(13c)に印加され、平滑回路(1

3b)の出力信号のレベルが第2基準レベル以下であると、第2AGC信号発生回路(13)はRFAAGC信号を発生しない。

【0010】また、さらに強入力の受信信号が印加された場合には、IFAGC動作が効かなくなりAM検波回路(5)の出力レベルが略一定のレベルからさらに高くなる。その際、平滑回路(13b)の出力信号のレベルが比較回路(13c)において第2基準レベル以上であると検出され、第2AGC信号発生回路(13)はRFAAGC信号を発生する。前記RFAAGC信号はRF増幅回路(1)に印加され、RF増幅回路(1)のゲインはRF—AGC信号に応じて低下する。その為、RF増幅回路(1)の出力レベルは所定レベル以上に高くないように制御される。

【0011】よって、受信信号の電界強度が所定レベル以上になった場合、AM検波回路(5)の出力レベルを略一定にでき、AM検波回路(5)が飽和するのを防止できる。そして、RF—AGCを動作させるために混合回路(2)の出力信号を第2IF増幅回路(10)で増幅させた信号を用いれば、比較回路(13c)の入力信号は受信電界強度に対して大きく変化するので、RFAAGCの動作開始点を高精度に設定できる。

【0012】また、第1及び第2AGC信号発生回路(12)及び(13)の出力信号は加算回路(14)に印加される。さらに、AM検波回路(13a)の出力信号も加算回路(14)に印加される。ところで、IFAGC信号は、受信電界強度に対して図3(ロ)の如く変化する。また、第2IF増幅回路(10)の出力信号は、IFAGC信号が発生することにより発生するので、AM検波回路(13a)の出力信号は図3(ロ)の如くなる。またさらに、RFAAGC信号はIFAGC動作が効かなくなった電界強度で発生するから、図3

(ロ)の如く発生する。加算回路(14)の出力信号は3つの前記出力信号を加算するので、図3(ロ)の点線の如き信号となる。図3(ロ)から明らかなように加算回路(14)の出力信号は受信電界強度に対して直線的に変化する。

【0013】図4は図1の第1及び第2IF増幅回路(9)及び(10)の具体回路例を示す図であり、(17)及び(18)は差動接続されたトランジスタ、(19)及び(20)は差動接続され、共通エミッタがトランジスタ(17)のコレクタに接続されるトランジスタ、(21)及び(22)は差動接続され、共通エミッタがトランジスタ(18)のコレクタに接続されるトランジスタ、(23)乃至(26)はトランジスタ(19)乃至(22)のコレクタ電流をそれぞれ反転する電流ミラー回路、(27)及び(28)は電流ミラー回路、(25)及び(26)の出力電流を反転する電流ミラー回路、(29)は基準電圧Vrefを発生する基準電圧源、(31)は基準電圧Vrefがカソードに印加され

るダイオード、(32)及び(33)はダイオード(30)のアノード・カソード間に直列接続された抵抗である。

【0014】図4において、第1AGC信号発生回路(12)の出力信号が発生していないと、ダイオード(31)のアノード・カソード間電圧VDを分圧した電圧がトランジスタ(19)及び(22)に印加される。ダイオード(31)の端子電圧VDは約0.7Vなので、直列接続された抵抗(32)及び(33)の分圧比は7:1に設定すれば、トランジスタ(19)及び(20)のベース電圧の差電圧と、トランジスタ(21)及び(22)のベース電圧の差電圧とは、共に、0.1Vとなり、トランジスタ(19)及び(22)だけがオンする。入力信号としてトランジスタ(17)のベースに印加されるRF信号に応じたトランジスタ(17)及び(18)のコレクタ電流は、トランジスタ(19)及び(22)を介して、電流ミラー回路(23)及び(26)に印加され、反転される。さらに、電流ミラー回路(26)の出力電流は、電流ミラー回路(28)に印加され、反転される。そして、電流ミラー回路(23)及び(28)の出力電流が加算され、加算された出力電流は後段のAM検波回路(5)に印加される。

【0015】また、第1AGC信号発生回路(12)からIFAGC信号が発生すると、前記IFAGC信号に応じたトランジスタ(34)のコレクタ電流が発生する。前記コレクタ電流により、直列接続された抵抗(32)及び(33)の接続中点電圧は低下し、前記接続中点が低下することによって、トランジスタ(19)及び(20)と、トランジスタ(21)及び(22)とは差動対のリニア領域で動作する。入力信号に応じたトランジスタ(17)のコレクタ電流は、トランジスタ(19)及び(20)に、トランジスタ(18)のコレクタ電流はトランジスタ(21)及び(22)に分流される。トランジスタ(19)及び(22)のコレクタ電流は、電流ミラー回路(23)、(26)及び(28)を

介して、後段の回路に供給される。また、トランジスタ(20)及び(21)のコレクタ電流は、電流ミラー回路(24)及び(25)に印加され、反転される。さらに、電流ミラー回路(25)の出力電流は、電流ミラー回路(27)に供給され、反転される。そして、電流ミラー回路(24)及び(27)の出力電流が加算され、加算された出力電流は第2AGC信号発生回路(13)に供給される。そして、IFAGC信号に応じて、前記差動対をリニア領域で動作させることにより、電流ミラー回路(26)及び(27)の出力信号の大きさは互いに逆方向に変化する。

【0016】

【発明の効果】以上述べた如く、本発明によれば、第1AGC信号発生回路のAGC信号に応じて第2IF増幅回路のゲインが増加し、周波数変換回路の出力信号を前記増幅回路で増幅して得られた信号を用いて第2AGC信号発生回路を動作させており、第1及び第2AGC信号発生回路の出力信号と増幅回路の出力信号とを加算して受信電界強度を示す信号を発生しているので、直線性の良い電界強度検出信号を得ることができる。よって、サーチ動作時、サーチストップを定める局検出レベルにバラツキが発生しても、検出される受信電界強度は小さく変化し、正確なサーチストップを行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態を示すブロック図である。

【図2】従来例を示すブロック図である。

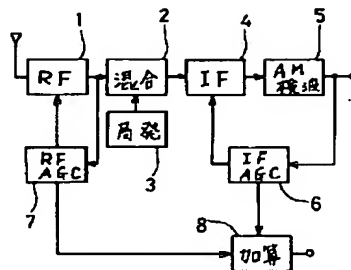
【図3】本発明を説明するための特性図である。

【図4】図1の要部を示す回路図である。

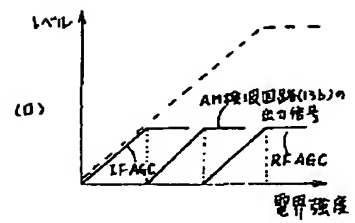
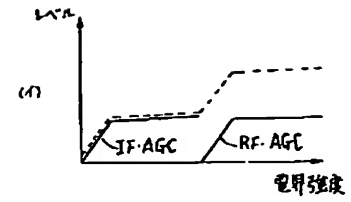
【符号の説明】

9	第1IF増幅回路
10	第2IF増幅回路
11	第3IF増幅回路
12	第1AGC信号発生回路
13	第2AGC信号発生回路
14	加算回路

【図2】



【图3】



【图4】

